“सौर ऊर्जा आधारित तंत्रज्ञानाचा कृषी क्षेत्रावरील व ग्रामीण जीवनमाना वरील परिणाम -विशेष संदर्भ नांदेड जिल्हा "

स्वामी रामानंद तीर्थ मराठवाडा विद्यापीठ, नांदेड

स्वामी रामानंद तीर्थ मराठवाडा विद्‌यापीठ, नांदेड अंतर्गत मानव विज्ञान विद्‌याशाखे अंतर्गत अर्थशास्त्र विषयातील पीएच. डी पदवी साठी सादर करण्यात येणारा शोध प्रबंधाचा संक्षिप्त आराखडा.

-:संशोधक:-

भिंगे प्रकाश धोंडिबा

-:मार्गदर्शक:-

प्रा. डॉ. पलमंटे माधव पांडुरंग.

(अर्थशास्त्र विभाग प्रमुख व संशोधक मार्गदर्शक)

श्रीमती.सुशीलादेवी देशमुख वरिष्ठ महाविद्‌यालय,लातूर

-:संशोधन केंद्र:-

सामाजिक शास्त्र संकुल

स्वामी रामानंद तीर्थ मराठवाडा विद्‌यापीठ, नांदेड (परिसर)

शैक्षणिक वर्ष

(डिसेंबर-२०२४)

प्रस्तावना :

एकविसावे शतक हे विज्ञान व तंत्रज्ञानाच्या नव्या गौरवगाथा सुवर्ण अक्षराने अंकित करीत असताना कृत्रिम बुद्धिमत्ता, रोबोटिक्स, अंतराळ संशोधनाची नवे उच्चांक गाठत असताना, नव्या नव्या समस्यानाही सामोरे जात आहे. आधुनिक काळात कोणत्याही क्षेत्राचा विकास हा प्रामुख्याने ऊर्जा क्षेत्राच्या विकासावर अवलंबून आहे. ऊर्जा ही विकासासाठी प्राथमिक अत्यावश्यकता आहे. खऱ्या अर्थाने जगातील आधुनिक प्रगती ही विजेच्या शोधापासूनच प्रारंभ झाली आहे.

आज जगातील लोकसंख्या 900 कोटीच्या पुढे गेली असून वाढत्या लोकसंख्येच्या वाढत्या गरजा पूर्ण करणे कठीण जात आहे. तसेच उत्पादन क्षेत्रासाठी लागणारे इंधन,(पेट्रोल, डिझेल, विज) इ. साठे मर्यादित असल्याकारणाने येणाऱ्या काळात ऊर्जेची वाढत्या मागणीमुळे परिस्थिती अस्थिर होण्याची शक्यता आहे. जगातील अनेक देश हवामान बदला दरम्यान स्वच्छ पाणी, अन्न आणि पर्यायी ऊर्जा स्त्रोताच्या वाढत्या मागणीचा सामना करत आहेत. लोकसंख्या वाढीच्या उच्च पातळीमुळे आर्थिक आणि तांत्रिक विकास, शहरीकरण आणि हवामान बदलामुळे ऊर्जेची मागणी देखील वाढत आहे. 2025 पर्यंत जगातील ऊर्जेची मागणी 50% ने वाढण्याचा अंदाज आहे (IEA 2010 नुसार) ऊर्जेच्या मागणीत झालेल्या या वाढीमुळे विजेच्या किमती वाढतील, त्याचा थेट परिणाम कृषी क्षेत्रावर होईल. कारण विविध उपक्रमासाठी ऊर्जेचे मागणी जास्त आहे. जागतिक स्तरावर ऊर्जेची 30% मागणी ही कृषी आणि अन्नक्षेत्रातून केली जाते. त्यामुळे वाढत्या मागणीची पूर्तता करण्यासाठी कृषी क्षेत्राला अधिक स्पर्धात्मक बनवण्यासाठी ऊर्जेवरील प्रचंड अवलंबित्व कमी करणे आणि कृषी क्षेत्रात ऊर्जा कार्यक्षम दृष्टिकोन स्वीकारणे आवश्यक आहे.

आंतरराष्ट्रीय सौर आघाडी (ISA) हा 2015 मध्ये पॅरिसमधील COP 21 शिखर परिषदेत भारत आणि फ्रान्स च्या पुढाकारातून सौर ऊर्जा क्षेत्राला ऊर्जा प्रवेश आणि हवामान बदलासाठी शाश्वत उपाय म्हणून प्रोत्साहन देण्यासाठी सुरू केलेला जागतिक उपक्रम आहे. भारतामध्ये मुख्यालय असलेली ही (ISA) देशातस्थापन झाली पहिली आंतरराष्ट्रीय संस्था आहे.(ISA) जगातील सौर सहकार्याला पुढे नेण्यास ऊर्जा सुरक्षा वाढविण्यात आणि स्वच्छ ऊर्जा प्रणालीमध्ये संक्रमणास समर्थन देण्यासाठी महत्त्वाची भूमिका बजावते.

आज आंतरराष्ट्रीय स्तरावर सर्व राष्ट्र शाश्वत विकास उद्दिष्टे साध्य करण्यासाठी प्रयत्नशील आहे. विशेषता: परवडणारी आणि स्वच्छ ऊर्जा शाश्वत विकास ध्येय क्रमांक-7 आणि हवामान प्रतिसाद विकास ध्येय क्रमांक- 13 साध्य करणे आवश्यक आहे. त्यामुळे सौर ऊर्जा तंत्रज्ञानाचे महत्त्व जाणणे, उपयोगितेचा अभ्यास करणे व त्याचा प्रचार व प्रसार करणे या संशोधनातून शक्य होईल.

भारताचा सौर ऊर्जा निर्मितीचा प्रवास आकर्षक राहीला आहे. पंतप्रधान इंदिरा गांधी यांनी विकासाच्या गरजा संतुलित करणे आणि पर्यावरणाचे रक्षण करणे आवश्यक आहे हे ओळखले. सन 1982 मध्ये अपारंपारिक ऊर्जा स्त्रोतांचा एक नवीन विभाग स्थापन झाला. तो नंतर नवीन आणि नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (MNRE) मध्ये वाढला. सध्या भारतातील ऊर्जा क्षेत्राचा झपाट्याने विस्तारहोत आहे. सौर ऊर्जा सक्षमतेमध्ये आपला देश जागतिक स्तरावर पाचव्या क्रमांकावर आहे. भारताची स्थापित क्षमता अंदाजे 90.76 GW इतकी आहे. मागील नऊ वर्षात ते 30 पटीने वाढली आहे. नॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ सोलार एजन्सीचा अंदाज आहे की भारताची सौर क्षमता 748 गिगावॅट आहे.

पाच पंचामृत उद्दिष्टांमध्येही I) भारत 2030 पर्यंत आपली गैर- जीवाश्म ऊर्जा क्षमता 500 GWपर्यंत पोहोचवेल II) 2030 पर्यंत भारताच्या 50% ऊर्जा आवश्यकता अक्षय ऊर्जेतून पूर्ण करेल. त्यासाठी नवीकरणी ऊर्जा प्रकल्पांमध्ये शंभर टक्के थेट विदेशी गुंतवणूक खाली परवानगी देण्यात आली आहे.

भारत देश हा कृषीप्रधान राष्ट्र म्हणून ओळखला जातो. खत निर्मितीपासून ते लागवड आणि कापणीसाठी ट्रॅक्टरला इंधन देण्यापर्यंत उत्पादनाच्या प्रत्येक टप्प्यावर ऊर्जेची आवश्यकता असते. अन्नधान्य दीर्घकाळपर्यंत जतन करणे, शेत जमीन तयार करणे, सिंचन लागवड, सुपीकता, कापणी, वाहतूक यासाठी वापरली जाणारी साधने आणि यंत्र तसेच व्यावसायिक क्रियाकलापजसे की कारखाने चालवणे, तण काढणे, फवारणी, रेफ्रिजरेशन आणि प्रक्रिया करणे यासाठी ऊर्जेचे प्रचंड मागणी वाढत आहे. वरील माहितीचा विचार केला तर सौर ऊर्जा स्त्रोतांची आवश्यकता आपल्याला अधोरेखित करता येते. भारतात कृषी क्षेत्रात पारंपारिक ऊर्जा तंत्र्याचा वापर केला जातो. ज्यात इंधन, पेट्रोल, डिझेल, वीजइत्यादीच्या वापरातून निर्मित ऊर्जा वापरले जाते. ही ऊर्जा संसाधने मर्यादित असून त्यांच्या किंमती अधिक आहेत. त्याचबरोबर त्यांच्या वापरातून पर्यावरणावर प्रतिकूल परिणाम घडत आहे. महाराष्ट्रात किंबहुना मराठवाड्यात भार नियमानाचा त्रास कृषी क्षेत्रात होताना दिसून येतो. अनियमित

वीजपुरवठा, इंधन खर्च, आर्थिक दुर्बलता, कमी उत्पादकता या समस्यांना ग्रामीण भागात सामोरे जावे लागत आहे. त्यातून शेतकरी आत्महत्या सारख्या समस्या उत्पन्न होत आहेत.

या संशोधनाचा मुख्य उद्देश की कृषी क्षेत्रात भेडसावणाऱ्या या भीषण ऊर्जा समस्येसाठी सौर ऊर्जा आधारित तंत्रज्ञानाच्या माध्यमातून अक्षय ऊर्जा स्त्रोतांचा पर्याय उपलब्ध करून देणे हा आहे. ऊर्जा बचत आणि स्वच्छ व शाश्वत ऊर्जा निर्मितीतून कृषी क्षेत्रातील उत्पादकता वाढवणे सौर ऊर्जा आधारित तंत्रज्ञानाच्या वापरातून केवळ खर्च कमी करणे, इतपतच मर्यादित न राहता झालेल्या बचतीतून कृषी कामकाजाच्या इतर पैलूंमध्ये अधिक गुंतवणूक करता यावी जसे की गुणवत्तेची बियाणे, खते, कीड नियंत्रण उपाय यामुळे अधिक उत्पादन क्षमता वाढवता येईल, आणि शेतकऱ्यांच्या घरातील वित्तीय स्थिरतेला मदत होईल.

सौर ऊर्जा आधारित तंत्रज्ञान शेतकऱ्यांच्या जीवनमानात लक्षणीय सुधारणा घडवून आणू शकते. सौर ऊर्जा तंत्रज्ञानामुळे शेतकऱ्यांवरील शारीरिक ताण कमी करता येतो. आणि पिकांचे व्यवस्थापन अधिक प्रभावीपणे करण्यात येते. याशिवाय सौर ऊर्जा आधार तंत्रज्ञान कृषी क्षेत्रात लिंग समानतेसाठी व्यापक सामाजिक उद्दिष्टे साध्य करते. ज्यामुळे सिंचनासाठी आवश्यक असलेले शारीरिक श्रम कमी होतात आणि कृषी कार्यामध्ये अधिक सहभाग मिळवता येतो.

या संशोधन विषयाच्या माध्यमातून केंद्र शासन, राज्य शासनाच्या सौर ऊर्जा तंत्रज्ञानाशी संबंधित विविध योजना जसे की “प्रधानमंत्री कृषी सिंचन योजना”,“मुख्यमंत्री सौर कृषीवाहिनी योजना”,“अटल सौर कृषी पंप योजना”“सोलार रूफ स्टॉप सबसिडी योजना” माध्यमातून व सौर ऊर्जा तंत्रज्ञान कृषी क्षेत्रात किंबहुना शेतकऱ्यांना वापरण्याकरता प्रोत्साहित करणे त्यांचे फायदे समजावून सांगणे, तंत्रज्ञानाच्या वापरासंबंधात येणाऱ्या अडचणी समस्यांचा अभ्यास करून त्या सोडवण्याचा प्रयत्न करणे. इंधन व ग्रीड वीज वरील अवलंबितव कमी करून कृषी उत्पादकदेत वाढ घडून आणणे, शेतकऱ्यांचे उत्पन्न अधिक स्थिर होईल यासाठी प्रयत्न करणे. असे या संशोधनाच्या माध्यमातून कृषी जीवनमान सुधारण्याची शक्यता आहे. तसेच सौर ऊर्जा तंत्रज्ञानाच्या वापरातून अधिक मजबूत आणि समृद्ध कृषी क्षेत्र निर्माण करण्याची उद्दिष्टे ठेवले आहे.या समग्र विश्लेषणामध्ये कृषी क्षेत्रातील सामाजिक-आर्थिक परिणामांची मूल्यांकन करने आणि उत्पादक क्षमता वाढवणे अपेक्षित आहे.

विषय निवडीची भूमिका :

संपूर्ण जगाने भविष्यातील ऊर्जा संकट आणि अक्षय ऊर्जा स्त्रोतांच्या विकासाचे महत्त्व स्वीकारले असून शाश्वत विकास ध्येय क्रमांक-7 व शाश्वत विकास ध्येय क्रमांक-13 यांना पूर्ण करण्यासाठी सौर ऊर्जा तंत्रज्ञानाचे महत्त्व लक्षात आले आहे. भारतानेही या धोरणाचा स्वीकार केला असून भारतातील काही राज्यात गुजरातचे "सौर कृषी फिटर योजना" छत्तीसगढ मधील "छत्तीसगढ सौर पंप कार्यक्रम" राजस्थान मधील "सौर मायक्रोग्रीड कार्यक्रम" यांच्या अंमलबजावणीमुळे अनुकूल परिणाम दिसून येत आहेत. तसेच राजस्थानमधील पाणीटंचाई सिंचन व्यवस्था आणि जीवनमानात सकारात्मक बदल घडून येत आहेत.

महाराष्ट्रातही "मुख्यमंत्री सौर कृषी वाहिनी योजना","अटल कृषी पंप योजना" अशी विविध योजना सौर ऊर्जा तंत्रज्ञान पुरवतात. मात्र या तंत्रज्ञानाच्या वापराबद्दल आजही ग्रामीण भागात म्हणावा तितका प्रतिसाद मिळत नाही. संशोधनासाठी नांदेड जिल्हयाची निवड करण्यात आली असून, मराठवाड्यातील नांदेड एक वैशिष्ठपूर्ण जिल्हा आहे. नांदेड जिल्हयात 16 तालुके असून पीक पद्धती सिंचन पद्धती व भौगोलिक विषमता आढळून येते. काही तालुक्यात गोदावरी नदीच्या खोऱ्यामुळे पाणी उपलब्ध आहे. मात्र ग्रिड वरील ऊर्जा अवलंबित्व व इंधनाचा अवाजवी खर्च यामुळे कृषीक्षेत्रास पाण्याचा म्हणावा तितका लाभ घेता येत नाही. तर काही तालुक्यात पाण्याचे प्रमाण कमी आहे. भूजल पातळी खोल गेली आहे. दिवस व रात्र आवर्तन पद्धतीने वीजपुरवठा केला जातो. त्यामुळे रात्रीच्या वेळी शेतकऱ्यांना सिंचन करून करणे जिकिरीचे तसेच जीवघेणे काम ठरत आहे. अनियमित वीजपुरवठा होत असल्याने पिकांचे नुकसान होऊन उत्पादकता कमी होते. तसेच शेतकरी नवीन प्रयोग करण्यासाठी पुढे येत नाहीत.

या संशोधनाच्या माध्यमातून सौर ऊर्जा तंत्रज्ञान ग्रामीण भागात वापरासंबंधी जाणीव जागृती निर्माण करता येईल. सौर ऊर्जा तंत्रज्ञान पारंपारिक ऊर्जा तंत्रज्ञानाच्या तुलनेत कमी खर्चीक असून त्याच्या वापरातून आर्थिक बचत होईल. ज्या बचतीचा वापर अन्य कृषी कार्यासाठी करून सुधारणा घडवता येतील. कृषी व घरगुती वापरात सौरऊर्जा आधारित तंत्रज्ञानाच्या वापरामुळे होणारे कार्बनचे कमी उत्सर्जन त्यामुळे पर्यावरणीय लाभ मिळतील. सौर ऊर्जा आधारित तंत्रज्ञानाच्या वापरामुळे कृषी पद्धतीमध्ये अमुलाग्र बदल घडवण्यासाठी सिंचन कार्यक्षमता वाढवण्यासाठी आणि नांदेड जिल्हयातील शेतकऱ्यांच्या जीवनमानात सुधारणा होऊन आणण्यासाठी या संशोधन विषयाची निवड केली आहे.

सौर ऊर्जा आधारित तंत्रज्ञानाच्या वापरात येणाऱ्या अडचणी तांत्रिक समस्या यांचा अभ्यास करून त्या दूर करण्याचा प्रयत्न करणे. सौर ऊर्जा आधार तंत्रज्ञानाच्या अधिकाधिक वापराबद्दल शेतकऱ्यांना प्रोत्साहित करणे. शासनाच्या विविध योजना बद्दल माहिती पुरवणे शासनाद्वारे मिळणारे अनुदान, लाभ, सवलती यांची माहिती पुरवणे ही उद्दिष्टे या संशोधनाच्या माध्यमातून साध्य करता येतील. ज्यामुळे देशाच्या, महाराष्ट्राच्या ऊर्जा आणि पर्यावरणीय उद्दिष्टांची सुसंगतता राखता येईल. या अपेक्षेतून या संशोधन विषयाची निवड केली आहे.

संशोधन विषयाचे महत्व :

नांदेड जिल्ह्यातील सौर ऊर्जा आधारित तंत्रज्ञान साधनाचा कृषी उत्पादक क्षमतेवर आणि शेतकऱ्यांच्या जीवनमानावर होणाऱ्या परिणामाचे मूल्यमापन करणे अत्यंत महत्त्वाचे आहे. या संशोधन अभ्यासामुळे धोरणातील बदलांचे मार्गदर्शन, अमलबजावणी रणनीतीमध्ये सुधारणा आणि सौर ऊर्जा आधारित तंत्रज्ञान वापराची एकूण प्रभावी क्षमता वाढवण्यासाठी मदत होईल.

नांदेड जिल्ह्यात कृषी क्षेत्रात होणारा उच्च कार्यकारी खर्च आणि ऊर्जापुरवठ्याच्या समस्याचा सामना करण्यासाठी सौर ऊर्जा आधारित तंत्रज्ञांचा वापर सुरू करण्यात आला आहे. या संशोधन अभ्यासाचे महत्त्व विविध कारणाने सांगता येईल.

उत्पादनामध्ये सुधारणा, खर्च बचत आणि उत्पन्न वाढ करणे. सौर ऊर्जा आधारित तंत्रज्ञान वापरामुळे होणाऱ्या बदलांचा अभ्यास करणे. उदाहरणार्थ 2021 च्या माहितीनुसार सौर पंप वापरणाऱ्या शेतकऱ्यांची पीक उत्पादन 15% ने वाढले. जे 2023 पर्यंत 25% झालेले आढळून येते.

या संशोधन अभ्यासाच्या सहाय्याने धोरण करताना सौर ऊर्जा आधारित तंत्रज्ञान यशस्वी करण्यासाठी आणि सुधारणा करण्यासाठी आवश्यक असलेल्या क्षेत्राची माहिती देता येईल. ज्यामुळे अनुदानाची संरचना आणि अंमलबजावणी यंत्रणा सुधारण्यासाठी मार्गदर्शन होईल.

शेतकऱ्यांच्या जीवनमानातील बदल जसे की वाढलेल्या उत्पन्नाच्या मदतीने आरोग्य शिक्षण आणि एकंदरीत राहणीमानाचा दर्जा सुधारण्यास मदत होईल. या संशोधन अभ्यासाच्या सहाय्याने भविष्यातील गरजाचे अंदाज घेण्यात आणि सौर ऊर्जा आधारित तंत्रज्ञानास चालना

देण्याकरिता विविध योजना तयार करण्यात सहकार्य होईल. ज्यामुळे शेतकऱ्यांच्या बदलत्या गरजांची कल्पना या अभ्यासातून दिसून येईल.

या संशोधन अभ्यासामुळे सौर ऊर्जा आधारित तंत्रज्ञान वापरण्यासाठी ची यशस्विता पडताळता येईल. धोरणात्मक उपायाचे सूक्ष्मपणे मूल्यमापन करता येईल. आणि नांदेड जिल्ह्यातील कृषी समुदायाला व ग्रामीण जीवनमानाला स्थिर लाभ मिळवून देण्यासाठी मार्गदर्शन करता येईल.

संशोधनाची उद्दिष्ट्ये:

प्रस्तुत विषयावरील संशोधन करीत असताना पुढील उद्दिष्टे डोळ्यासमोर ठेवण्यात आली आहेत.

१ सौर ऊर्जा आधारित साधने आणि पारंपारिक ऊर्जा साधने यांचा अभ्यास करणे.

२. सौर ऊर्जा आधारित तंत्रज्ञान अंमलबजावणीसाठी शासनाने राबवलेल्या विविध योजनांचा थोडक्यात आढावा घेणे.

३. नांदेड जिल्ह्यातील सौर ऊर्जा आधारित तंत्रज्ञानामुळे कृषी उत्पादकतेवर झालेल्या परिणामाचा अभ्यास करणे.

४ सौर ऊर्जा आधारित तंत्रज्ञान वापरामुळे शेतकऱ्यांच्या उत्पन्नात, जीवनमानात आणि पर्यावरणात झालेल्या बदलाचा अभ्यास करणे.

५. सौर ऊर्जा आधारित तंत्रज्ञानाचा वापर करताना निर्माण होणाऱ्या विविध समस्यांचा अभ्यास करणे.

६. सौर ऊर्जा आधारित तंत्रज्ञानाच्या अंमलबजावणीसाठी आणि देखभालीसाठी येणाऱ्या आव्हानांचा आणि अडथळ्यांचा अभ्यास करणे.

संशोधनाची गृहीतके :

प्रस्तुत विषयावरील संशोधन पूर्ण करण्यासाठी उद्दिष्टांना अनुसरून गृहीतकाची मांडणी खालील प्रमाणे करण्यात आली आहे.

1) कृषी उत्पादनात पारंपारिक ऊर्जा साधने व सौर ऊर्जा साधने यांचा वापर केला जातो.
2) कृषी क्षेत्रात सौर ऊर्जा आधारित तंत्रज्ञानाच्या वापरास चालना देण्यासाठी शासनाकडून विविध योजना राबविण्यात येत आहेत.
3) कृषी क्षेत्रात सौर ऊर्जा आधारित तंत्रज्ञानाच्या वापरामुळे कृषी उत्पादकतेत वाढ झाली आहे.
4) सौर ऊर्जा आधारित तंत्रज्ञानाच्या वापरामुळे शेतकऱ्यांच्या उत्पन्नात व जीवनमानात सुधारणा झाली आहे.
5) सौर ऊर्जा आधारित तंत्रज्ञाना च्या अंमलबजावणी, वापर आणि देखभालीमध्ये समस्या येत आहेत.
6) सौर ऊर्जा आधारित तंत्रज्ञानाच्या वापरामुळेऊर्जा बचत, रोजगार निर्मिती आणि पर्यावरण संवर्धनास चालना मिळाली आहे.

संशोधन आराखडा पद्धती:

प्रस्तुत संशोधन करण्यासाठी संशोधनाच्या पद्धतींपैकी वर्णनात्मक संशोधन आराखडा पद्धती, सर्वेक्षण आराखडा पद्धती यांचा वापर करण्यात येणार आहे.

संशोधन क्षेत्राची निवड

संशोधक हा नांदेड जिल्ह्यातील रहिवासी असल्यामुळे येथील भौगोलिक, सामाजिक, आर्थिक आणि सांस्कृतिक स्थितीची जाणीव त्याला आहे. जाणिवेचा या संशोधनासाठी उपयोग होईल व हे संशोधन अधिक चांगल्या पद्धतीने करता येऊ शकेल. त्याचबरोबर नांदेड जिल्यात आधुनिक तंत्रज्ञानाचा वापर ग्रामीण क्षेत्रात वाढला आहे. यासाठी नांदेड जिल्हा हे कार्यक्षेत्र संशोधनासाठी निवडण्यात आले आहे.

तथ्य संकलन

प्राथमिक स्त्रोत

प्रस्तुत विषयावरील संशोधनासाठी आवश्यक असणारी प्राथमिक माहिती संकलित करण्यासाठी शासनाच्या वतीने राबवण्यात आलेल्या सौर ऊर्जा आधारित विविध योजनांची, तसेच या योजनेच्या विविध लाभार्थ्यांची माहिती संकलित करण्यासाठी माहिती संकलनाच्या प्राथमिक स्त्रोतांचा वापर केला जाणार आहे.यामध्ये माहिती संकलनासाठी या सौर तंत्रज्ञानाचे वापरकर्ते असणाऱ्या विविध शेतकऱ्यांकडून त्यांच्या प्रत्यक्ष मुलाखती घेऊन अनुसूचीच्या द्वारे माहिती तथ्य संकलित करण्यात येणार आहे.

२. दुय्यम स्रोत

या विषयावरील संशोधन पूर्ण करण्यासाठी माहिती स्त्रोताच्या दुय्यम स्त्रोतांचा/साधनांचा अवलंब करण्यात येणार आहे. यामध्ये शासनाचे विविध प्रकाशित अहवाल, विविध मासिके, वेबसाईट, संदर्भग्रंथ, पुस्तके, इंटरनेट, विषयासंबंधित संशोधन अहवाल, विषयासंबंधित संशोधन प्रबंध, आर्टिकल इत्यादी साधनांचा वापर करून माहिती संकलित करण्यात येणार आहे.

संशोधन नमुना निवड :

- प्रस्तुत विषयावरील संशोधनासाठी लागणारे तथ्य संकलित करण्यासाठी तथ्य संकलनाच्या पहिल्या पद्धतीनुसार (प्राथमिक तथ्य संकलन) आवश्यक असणारी माहिती संकलित करण्यासाठी नांदेड जिल्ह्यात एकूण १६ तालुके असून त्यापैकी चार तालुक्यांची निवड करण्यात येणार आहे.निवड करण्यात आलेल्या तालुक्या मधून एकूण वापरकर्त्यांपैकी साधा नमुना निवड पद्धतीद्वारे साधारणतः ७५ वापरकर्ते/ लाभार्थी यांची निवड करण्यात येऊन या प्रमाणे एकूण ३०० वापरकर्त्यांची निवड करण्यात येणार आहे. निवडलेल्या सर्व लाभार्थ्यांकडून आवश्यक असणारी माहिती संकलित करण्यासाठी लाभार्थ्यांसाठी तयार करण्यात आलेल्या अनुसूचीच्या माध्यमातून व प्रत्यक्ष मुलाखतीच्या माध्यमातून संशोधनासाठी आवश्यक असणारी माहिती संकलित करण्यात येणार आहे. तसेच संकलित माहितीचे विश्लेषण तक्ते, साधनांचा आलेखाच्या माध्यमातून स्पष्टीकरण व विश्लेषण करण्यात येणार आहे.

- **संशोधनाच्या मर्यादा**

1. प्रस्तुत विषयावरील हे संशोधन केवळ नांदेड जिल्हयापुरते मर्यादित असल्यामुळे या संशोधनातून निघालेले निष्कर्ष हे महाराष्ट्रातील सर्व जिल्हयांना लागू पडतीलच असे म्हणता येणार नाही.
2. नांदेड जिल्हयाचे कार्यक्षेत्र मोठे असल्यामुळे संपूर्ण जिल्हयातील सर्वच वापरकर्ते /लाभार्थी यांच्याकडून तथ्य संकलित करणे शक्य होणार नाही.
3. प्रस्तुत विषयावरील संशोधन कार्य पूर्ण करण्यासाठी लागणारा वेळ व येणारा खर्च यावरती मर्यादा येत असल्यामुळे व्यापक स्वरूपात माहिती मिळवण्यामध्ये मर्यादा येऊ शकते.

वरील सर्व मर्यादांमुळे प्रस्तुत विषयावरील संशोधन पूर्ण करण्यासाठी आवश्यक असणारी व्यापक माहिती मिळवण्यात मर्यादा येऊ शकतात. त्यामुळे विश्लेषणाची खोली आणि रुंदी मर्यादित होऊ शकते. ज्यामुळे संशोधनाच्या निष्कर्षाची एकूण गुणवत्ता प्रभावित होऊ शकते.

प्रकरणांची रचना

प्रकरण पहिले : प्रस्तावना

सदरील प्रकरणाची विभागणी दोन भागात करण्यात येणारआहे.

अ) सौर ऊर्जा आधारित तंत्रज्ञानाचे स्वरूप व व्याप्ती :पहिल्या भागात सौर ऊर्जा आधारित तंत्रज्ञानाचे स्वरूप व व्याप्ती या घटकांचा आढावा घेण्यात येणार आहे त्यामध्ये जागतिक राष्ट्रीय राज्य आणि जिल्हा पातळीवरील अवलंबण्यात आलेल्या सौर ऊर्जा आधारित तंत्रज्ञानाचा वापराचा इतिहास व स्वरूप या संदर्भात सविस्तर विश्लेषण करण्यात येणार आहे.

ब) संशोधन पद्धती :सदरील प्रकरणाच्या दुसऱ्या भागात संशोधन पद्धती विषयी सविस्तर विश्लेषण करण्यात येणार आहे

प्रकरण दुसरे : संशोधन साहित्याचे सिंहावलोकन

अ) साहित्य पुनरावलोकन : सदरील प्रकरणात संशोधन विषयाशी संबंधित विविध स्वरूपातील माहितीचे जसे की संदर्भग्रंथ,पुस्तके, शासकीय अहवाल,प्रकाशने,नियतकालिके, संशोधन अहवाल, विषयासंबधित संशोधन प्रबंध इ. चे थोडक्यात सिंहावलोकन करण्यात येणार आहे.

ब) कार्यक्षेत्राची पार्श्वभूमी : प्रकरणाच्या दुसऱ्या भागात नांदेड जिल्ह्याची सामाजिक, आर्थिक, राजकीय, प्राकृतिक व भौगोलिक, शैक्षणिक आणि सांस्कृतिक माहितीचा आढावा घेण्यात येणार आहे.

प्रकरण तिसरे : सौर ऊर्जा आधारित तंत्रज्ञान व कृषी उत्पादकता

सदरील प्रकरणात सौर ऊर्जा आधारित तंत्रज्ञानाचा वापर केल्यामुळे नांदेड जिल्ह्यातील कृषी उत्पादकतेत झालेल्या बदलांचाअभ्यास करण्यात येणार आहे.

प्रकरण चौथे : सौर ऊर्जा तंत्रज्ञानाचा वापर आणि आर्थिक, सामाजिकव पर्यावरणीय बदल.

प्रस्तुत प्रकरणात सौर ऊर्जा तंत्रज्ञानाच्या वापरामुळे वापरकर्त्यांच्या उत्पन्नात व राहणीमानात (सौर किचन, घरगुती सौर वापरइत्यादी),पायाभूत सुविधा तसेच पर्यावरणात झालेल्या बदलांचा अभ्यास करण्यात येणार आहे.

प्रकरण पाचवे : सौर ऊर्जा आधारित तंत्रज्ञान अंमलबजावणी व समस्या.

सदरील प्रकरणात सौर ऊर्जा तंत्रज्ञानाचा कृषी क्षेत्रात अवलंब करत असताना निर्माण होणाऱ्या विविध समस्यांचाउदा. प्रारंभिक गुंतवणूक, तांत्रिक ज्ञान इत्यादीघटकांचा अभ्यास करण्यात येणार आहे.

प्रकरण सहावे :

निष्कर्ष व शिफारशी

प्रस्तुत प्रकरणात प्रस्तुत विषयावरील संशोधनाअंती निघालेले निष्कर्ष व त्यावरील उपाययोजना करण्यासाठी सुचवण्यात आलेल्या शिफारशींचा अभ्यास करण्यात येणार आहे.

संदर्भ आणि ग्रंथसूची :

1. अन्नदाते शशिकांत, संशोधन पद्धती, २०१९, के सागर पब्लिकेशन, शनिवार पेठ, पुणे, ४११०३०
2. सामाजिक संशोधन पद्धतिशास्त्र व तंत्रे, डॉ. प्रदिप आगलावे,श्री साईनाथ प्रकाशन (२०२०) ,नागपुर
3. सौर ऊर्जा-एक वरदान, मनोज कळके(भाषांतरित), नोशन प्रेस (२०२२), वानाग्रम, चेन्नई,६०००९५
4. अपारंपारिक ऊर्जा साधने, डॉ. एस. एच. सेनगर, गोडवा कृषी प्रकाशन, पुणे ४११००९
5. नवीकरणीय ऊर्जा, शंभू रतन अवस्थी, प्रभात प्रकाशन(2017), नवी दिल्ली,110002
6. **Cochran, W. G. (1977).** Sampling Techniques (3rd ed.). John Wiley & Sons.
7. **Creswell, J. W. (2014).** Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. SAGE Publications.

नियतकालिके (journal/research paper) :

1.**देशमुख, S. (२०१४).** "सौर सिंचनातील आव्हाने आणि संधी: महाराष्ट्रातील अंतर्दृष्टी, इकॉनॉमिक अँड पॉलिटिकल विकली.

2.**जोशी, R. (२०१५).** "पीक उत्पादन वाढवण्यासाठी सौर सिंचनाची भूमिका: भारतातील पुरावे". अग्रीकल्चरल इकॉनॉमिक्स रिसर्च रिव्ह्यू.

3.Kumar, V. (2016). "Solar Energy and Agriculture: Case Studies from India". Energy for Sustainable Development.

4.**Singh, P. (2017).** "Socio-Economic Impacts of Solar Irrigation Systems in Rural India". Journal of Rural Development.

5.Thomas, A. (2015). "Solar Water Pumping for Smallholder Irrigation: A Review". Global Environmental Change.

आंतरराष्ट्रीय अहवाल :

1.**युनायटेड नेशन्स डेव्हलपमेंट प्रोग्राम** (UNDP). **(२०१८).** "विकसनशील देशांमध्ये सौर सिंचनाची गती वाढवणे : नवकल्पना आणि पद्धती". UNDP वेबसाइट वरून प्राप्त.

शासकीय अहवाल:

1.**महाराष्ट्र सरकार. (२०२३).** "महाराष्ट्रातील सौर पंप योजना मूल्यांकन".

2.**भारतीय कृषी संशोधन परिषद** (ICAR). **(२०२०).** "कृषी सिंचनातील तंत्रज्ञानात्मक नवकल्पना: एक पुनरावलोकन". ICAR वेबसाइट वरून प्राप्त.

3.**भारतीय कृषी संशोधन परिषद** (ICAR). **(२०२०).** "कृषी सिंचनातील तंत्रज्ञानात्मक नवकल्पना: एक पुनरावलोकन". ICAR वेबसाइट वरून प्राप्त.

4.**कृषी आणि शेतकरी कल्याण मंत्रालय. (२०२२).** "PMKSY वरील वार्षिक अहवाल: प्रगती आणि परिणाम". कृषी मंत्रालयाच्या वेबसाइटवरून प्राप्त.

5.**नवीन आणि नवीकरणीय ऊर्जामंत्रालय** (MNRE). **(२०१९).** "सौर पंपयोजनेची अंमलबजावणी आणि परिणाम". MNRE वेबसाइटवरूनप्राप्त.

6.**महाराष्ट्र राज्य सरकार. (२०११).** "महाराष्ट्रातील सौर सिंचन प्रकल्पांचे मूल्यांकन."

-:संशोधक विद्यार्थी:-

भिंगे प्रकाश धोंडीबा
सामाजिक शास्त्र संकुल
स्वामी रामानंद तीर्थ मराठवाडा विद्यापीठ,
(परिसर), नांदेड

-:मार्गदर्शक:-

प्रा. डॉ. पलमंटे माधव पांडुरंग.
(अर्थशास्त्र विभाग प्रमुख)
श्रीमती.सुशीलादेवी देशमुख वरिष्ठ
महाविद्यालय,लातूर